

BEST AVAILABLE COPY

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-211863

(43)Date of publication of application : 20.08.1996

(51)Int.Cl. G10H 1/00
G10L 3/00

(21)Application number : 07-039170 (71)Applicant : YAMAHA CORP

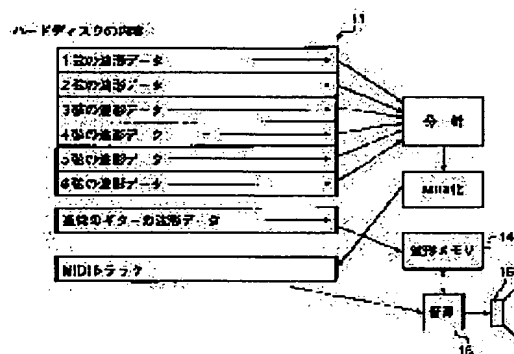
(22)Date of filing : 03.02.1995 (72)Inventor : HASEBE SEI

(54) PLAYING DATA PROCESSING DEVICE**(57)Abstract:**

PURPOSE: To obtain a playing data processing device capable of improving accuracies of data processings such as pitch detection of playing data and so forth and capable of reducing the storage capacity of the playing data after processings by performing the data processings of a real time input playing data in a non-real time.

CONSTITUTION: Playingly inputted waveform data of respective strings and of an ordinary guitar are successively stored in prescribed areas of a hard disk 11. Waveform data are applied with various data processions to be analyzed and then MIDI codes are generated according to the results. MIDI codes are made to correspond to stored waveform data of respective strings and the ordinary guitar to be stored in the other area of the hard disk 11. One part of waveform data is cutted out in accordance with the instruction of a user to be made to be prescribed tone data and the data are stored in prescribed areas of a waveform memory 14.

When the reproducing of stored MIDI codes is instructed, corresponding codes are successively read out to be transmitted to a sound source 15 and then musical waveforms are read out from the waveform memory 14 according to MIDI codes to form a musical signal and the musical signal is converted into a sound by a sound system 16.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 28.11.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3648783

[Date of registration] 25.02.2005

[Number of appeal against examiner's decision]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-211863

(43) 公開日 平成8年(1996)8月20日

(51) Int.Cl. ^a	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 0 H 1/00	B			
G 1 0 L 3/00	5 3 1 N			

審査請求 未請求 請求項の数2 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平7-39170

(22) 出願日 平成7年(1995)2月3日

(71) 出願人 000004075

ヤマハ株式会社

静岡県浜松市中沢町10番1号

(72) 発明者 長谷部 聖

静岡県浜松市中沢町10番1号 ヤマハ株式会社内

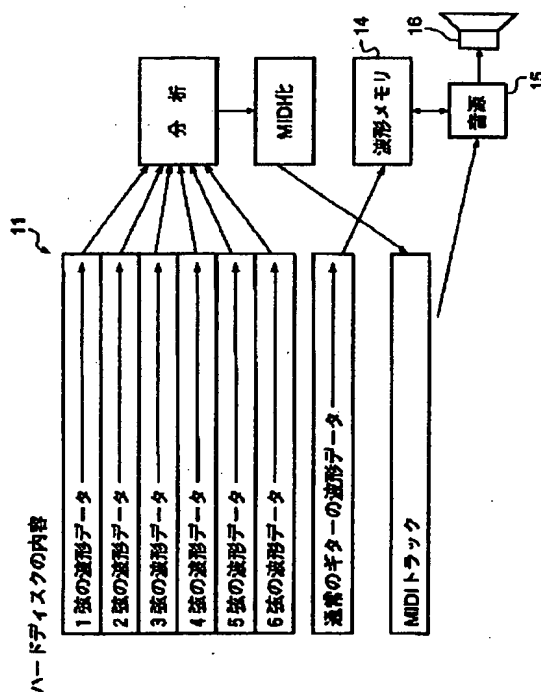
(74) 代理人 弁理士 渡部 敏彦

(54) 【発明の名称】 演奏データ処理装置

(57) 【要約】 (修正有)

【目的】 リアルタイム入力演奏データをノンリアルタイムでデータ処理を行い、演奏データのピッチ検出等のデータ処理の精度向上が可能で、処理後の演奏データの記憶容量の削減可能な演奏データ処理装置。

【構成】 演奏入力した各弦および通常のギターの波形データは、ハードディスクの所定領域に順次格納する。該波形データには各種データ処理を施して分析し、その結果に応じMIDIコードを生成する。該MIDIコードが、格納した各弦の波形データおよび通常のギターの波形データに対応し、ハードディスクの別の領域に格納する。該波形データの一部は、ユーザの指示に応じ切り出し、所定の音色データとして波形メモリの所定領域に格納する。該格納MIDIコードの再生の指示時該が順次読み出され音源15に送出し、該MIDIコードに応じ波形メモリから楽音波形が読み出され楽音信号を生成し、サウンドシステム16により音響に変換する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ユーザが演奏した楽音を楽音データとして入力する楽音入力手段と、
該入力された楽音データを記憶手段に記録する楽音データ記録手段と、
該記録された楽音データから各楽音のエンベローブを検出するエンベローブ検出手段と、
該検出されたエンベローブから各楽音の発音を開始した位置および発音を終了した位置を検出する発音区間検出手段と、
該検出された各楽音の発音区間で、当該楽音のピッチを検出するピッチ検出手段と、
該検出されたピッチおよび前記検出されたエンベローブに応じて当該楽音に対する演奏データを作成する演奏データ作成手段と、
該作成された演奏データを前記記録手段に記録する演奏データ記録手段とを有することを特徴とする演奏データ処理装置。

【請求項2】 前記楽音データ記録手段により記録された楽音の一部を切り出して、楽音波形として楽音波形記憶手段に記録する楽音波形記録手段と、
該記録された楽音波形を読み出し、当該楽音を発生させる楽音発生手段とを有することを特徴とする請求項1記載の演奏データ処理装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【産業上の利用分野】 本発明は、入力された演奏データを処理する演奏データ処理装置、特に、弦楽器から入力された演奏データを処理する演奏データ処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、演奏データ処理装置、特に、弦楽器から入力された演奏データを処理する演奏データ処理装置として、例えばギターシンセサイザが知られている。

【0003】 かかる従来のギターシンセサイザは、ユーザが演奏（入力）した演奏データをリアルタイムで処理して、例えばMIDI（Musical Instrument Digital Interface）コードに変換し、この変換されたMIDIコードに従って楽音を生成する。このように従来のギターシンセサイザでは、リアルタイム処理が行われるために、リアルタイム性が重視され、したがって、ピッチ検出の速度が優先され、検出ピッチの精度が犠牲にされていた。

【0004】 また、上記従来のギターシンセサイザでは、処理速度等の理由により、ノートオンとベロシティおよびピッチとを同時に求めることができないので、MIDIコードの出力は、一番遅く検出されたデータに合わせざるを得なかった。これは、MIDIコードのノートオンデータが、1つのメッセージで「ノートオン」、

「キーコード」、「ベロシティ」を表すために起こるものである。したがって、演奏した時点とMIDIコードを出力した時点との間にタイムラグが発生し、ユーザが違和感を感じることもあった。

【0005】 ところで、最近、コンピュータ等を用いて作曲するDTM（Desk Top Music）が盛んになってきている。MIDIデータをコンピュータ等に入力する方法には、コンピュータ等のキーやマウスを用いて1つずつ音符を指定しながら行うステップ入力と、電子楽器を演奏し、その楽器が出力するMIDIデータを記録するリアルタイム入力との2種類の入力方法が知られている。後者のリアルタイム入力には、従来、鍵盤タイプの電子楽器および管楽器タイプの電子楽器が主として用いられていたが、ユーザによっては、弦楽器タイプの電子楽器（例えば、上記ギターシンセサイザ）を使用したいという要求が大きくなってきている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記ギターシンセサイザに代表される弦楽器タイプの電子楽器をDTMに使用すると、検出される楽音のピッチが不安定であるために、ピッチが短時間で変化し、この変化に応じたMIDIデータ（具体的には、ピッチベンドデータ）が大量に生成され、このピッチベンドデータによってMIDIデータを記憶するメモリが直ぐに一杯になるという問題が生じた。

【0007】 また、従来のギターシンセサイザでは、上述のようにリアルタイム性を重視しているため、これをDTMに使用した場合にはピッチ検出等のデータ処理の精度が犠牲にされ、ユーザが意図したMIDIデータを生成することができないこともあった。

【0008】 本発明は、上記問題に鑑みてなされたもので、ユーザがリアルタイム入力した演奏データをノンリアルタイム処理でデータ処理を行ってもよい場合に、演奏データのピッチ検出等のデータ処理の精度を向上させることができるとともに、処理後の演奏データを記録する記憶手段の記憶容量を削減することが可能な演奏データ処理装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため本発明は、ユーザが演奏した楽音を楽音データとして入力する楽音入力手段と、該入力された楽音データを記憶手段に記録する楽音データ記録手段と、該記録された楽音データから該楽音のエンベローブを検出するエンベローブ検出手段と、該検出されたエンベローブから各楽音の発音を開始した位置および発音を終了した位置を検出する発音区間検出手段と、該検出された各楽音の発音区間で、当該楽音のピッチを検出するピッチ検出手段と、該検出されたピッチおよび前記検出されたエンベローブに応じて当該楽音に対する演奏データを作成する演奏データ作成手段と、該作成された演奏データを前記記録手

段に記録する演奏データ記録手段とを有することを特徴とする。

【0010】また、好ましくは、前記楽音データ記録手段により記録された楽音の一部を切り出して、楽音波形として楽音波形記憶手段に記録する楽音波形記録手段と、該記録された楽音波形を読み出し、当該楽音を発生させる楽音発生手段とを有することを特徴とする。

【0011】

【作用】本発明の構成に依れば、ユーザが演奏した楽音が楽音データとして入力され、記憶手段に記憶された後に、その記憶された楽音データから各楽音のエンベロープが検出され、その検出されたエンベロープから各楽音の発音を開始した位置および発音を終了した位置が検出され、その検出された各楽音の発音区間で、当該楽音のピッチが検出され、その検出されたピッチおよび前記検出されたエンベロープに応じて当該楽音に対する演奏データが作成され、その作成された演奏データが前記記憶手段に記録される。

【0012】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面に基づいて詳細に説明する。

【0013】図1は、本発明の一実施例に係る演奏データ処理装置の概略構成を示すブロック図であり、本実施例の演奏データ処理装置は、エレクトリックギター（図示せず）の各弦（例えば、6弦）にそれぞれ独立したピックアップ1、…を設け、このピックアップ1、…により検出された楽音データを処理する。

【0014】同図において、ピックアップ1、…によりそれぞれ検出されたアナログ楽音信号は、該各アナログ信号をそれぞれデジタル信号に変換するADコンバータ（ADC）2、…に供給され、該ADコンバータ2、…から出力されたデジタル信号は、該各デジタル信号とバス7とのインタフェースをとるための入力インタフェース（I/F）3に供給される。

【0015】また、入力インタフェース3には、前記エレクトリックギターのギタージャック4から出力され、エフェクタ5を介して各種効果が付与され、ADコンバータ（ADC）6を介してデジタル信号に変換された楽音信号も供給される。ここで、ギタージャック4から出力される信号は、前記各弦が発生する楽音が合成されたものである。なお、図示していないが、エフェクタ5にはアンプも含まれている。楽音信号にディストーションを付与するために、アンプを使用することもあるからである。

【0016】入力インタフェース3の出力側は、各構成要素8～15と相互にデータのやり取りを行うためのバス7に接続されている。

【0017】バス7には、装置全体の制御を司るCPU8と、該CPU8が実行する制御プログラム、テーブルデータおよび後述するパターンマッチングを行うための

各種パターンデータ等を記憶するROM9と、各種入力情報および演算結果等を一時的に記憶するRAM10と、入力インタフェース3から出力された楽音データや生成されたMIDIデータ等を記憶するハードディスク装置（H. D.）11と、各種情報等を表示するディスプレイ12と、本装置の外部から供給されたMIDI信号を入力したり、MIDI信号として外部に出力したりするMIDIインターフェース（I/F）13と、各種楽音波形を記憶する波形メモリ14と、該波形メモリ14から読み出された楽音波形に基づいて楽音信号を生成する音源15と、該音源15からの楽音信号を音響に変換する、例えばスピーカ等のサウンドシステム16とが相互に接続されている。

【0018】なお、本実施例の演奏データ処理装置は、音源部（即ち、構成要素14～16）を含む構成にしているが、これに限らず、音源部を含まない構成にし、外部の音源部を有する装置をMIDIインターフェース13に接続して、その外部装置から楽音を出力するようにしてもよい。

【0019】また、本実施例では、ギタージャック4の直後にエフェクタ5を接続して、ギタージャック4から出力される楽音信号に各種効果を付与するように構成したが、これに限らず、このエフェクタ5を音源15の直後に接続して、ギタージャック4からの楽音信号をそのままADコンバータ6によりデジタル変換し、音源15から出力された楽音信号に各種効果を付与するような構成であってもよい。

【0020】図2は、本実施例の演奏データ処理装置が行う演奏データ処理の概要を説明するための図である。

【0021】同図において、前記図1のピックアップ1、…からそれぞれ検出され、ADコンバータ2、…によりデジタル変換された楽音の波形データは、入力インタフェース3およびバス7を介して、ハードディスク11の所定領域に格納される。また、ギタージャック4から出力され、エフェクタ5により効果が付与され、ADコンバータ6によりデジタル変換された楽音の波形データ（通常のギターの波形データ）も、入力インタフェース3およびバス7を介して、ハードディスク11の所定領域に格納される。

【0022】このようにして格納された各弦の波形データは、後述するように、CPU8によって各種データ処理が施され、そのデータ処理結果に応じてMIDIコードに変換される。そして、この時系列で生成されたMIDIデータが、前記格納された各弦の波形データおよび通常のギターの波形データに対応して、ハードディスク11の別の領域（MIDIトラック）に格納される。

【0023】また、格納された通常のギターの波形データの一部は、ユーザの指示に応じて切り出され、所定の音色データとして波形メモリの所定領域に格納される場合もある。

【0024】ユーザが、このようにして生成され格納されたMIDIデータの再生を指示すると、CPU8は、そのMIDIコードを順次読み出して音源15に送出する。音源15は、この読み出されたMIDIコードの内容に応じて、波形メモリ14から楽音波形を読み出して楽音信号を生成し、サウンドシステム16に出力する。サウンドシステム16は、この楽音信号を音響に変換して出力する。

【0025】以上のように構成された演奏データ処理装置が実行する制御処理を、以下、図3～5を参照して説明する。

【0026】図3は、本実施例の演奏データ処理装置のCPU8が実行する波形データのデータ処理の手順を示すフローチャートである。

【0027】同図において、まず、レコーディングを行う(ステップS1)。ここで、レコーディングとは、前述したように、ユーザが演奏した楽音を、ピックアップ1、…およびギタージャック4から検出し、その検出した楽音の波形データをハードディスク11の所定領域に格納する処理をいう。

【0028】次に、格納された各弦の波形データからエンベロープを作成する(ステップS2)。図4は、格納されたある1本の弦の波形データの一部およびその波形データから作成されたエンベロープを示す図であり、

(a)は、格納されたある1本の弦の波形データの一部を示し、(b)は、その波形データから作成されたエンベロープを示している。ここで、(b)のエンベロープは、(a)の波形データを全波整流した後にローパスフィルタを通す等の周知の技術を使用して作成することができる。

【0029】図3に戻り、作成されたエンベロープと前記ROM9に格納された複数の波形パターンとをパターンマッチングするパターンマッチング処理を行う(ステップS3)。このパターンマッチング処理では、キーオン/オフ位置、即ち楽音の発音を開始した位置および消音を行った位置を推定したり、ユーザの奏法を検出するための情報を抽出したりする処理が行われる。

【0030】次に、ステップS3で推定されたキーオン位置からキーオフ位置までの範囲(例えば、図4の2点鎖線で囲まれた範囲)で、当該楽音のピッチを抽出する(ステップS5)。このピッチ抽出処理は、例えば共分散法や自己相関法等の周知の方法によって行えばよい。

【0031】続いて、ステップS3で抽出したピッチと前記ROM9に格納された複数のピッチ変化パターンとをパターンマッチングするピッチ変化パターンマッチング処理を行う(ステップS6)。

【0032】さらに、このステップS6で得られたピッチ変化パターンと前記ステップS3で得られたエンベロープパターンに応じて、ユーザが行った奏法を検出する(ステップS7)。

【0033】次に、前記ステップS4で推定したキーオン/オフ範囲内のエンベロープから当該楽音の最大振幅を測定して(ステップS8)、当該楽音のベロシティを検出する(ステップS9)。

【0034】このようにして求めたエンベロープ、キーオン/オフ、ピッチ、ベロシティおよび奏法に応じてMIDIコードを作成する(ステップS10)。ここで、MIDIデータとしては、楽音の各種イベントを示すMIDIコードの他に、各イベント間の時間間隔を示すデュレーションデータがあり、ステップ10ではこのデュレーションデータも作成している。具体的には、デュレーションデータは、各イベントがそれぞれ示す、ハードディスク11に格納された各弦および通常のギターの波形データの各楽音に対応するように作成される。

【0035】そして、デュレーションデータ、イベントデータの順序で、前述したように、ハードディスク11のMIDIトラックに記録する(ステップS11)。

【0036】次に、ユーザに対して、MIDIデータ作成処理(ステップS2～S11)を終了するか否かを確認し(ステップS12)、終了するときには本データ処理を終了し、一方、続けるときには前記ステップ2に戻って、上述の処理を繰り返す。

【0037】図5は、上記データ処理によって格納されたMIDIデータを再生する再生処理の手順を示すフローチャートである。

【0038】同図において、まず、MIDIトラックを再生する(ステップS21)。このとき、ユーザが位置を指定した位置から再生を開始し、指定した位置で終了するようにすればよい。

【0039】次に、ユーザが指定した範囲を再生しているときに、ユーザが気に入らない部分が合ったときには、例えば、図示しない所定のスイッチ等を操作することにより、その部分を指示し(ステップS22の判別で“NO”)、一方、全て気に入ったときには本再生処理を終了する。

【0040】続くステップS23では、気に入らない部分のMIDIコードのエディットを行うか否かをユーザに確認し(ステップS23)、エディットを行うときには所望のMIDIコードに変更するエディット処理を実行した(ステップS24)後に、前記ステップS21に戻り、上述の処理を繰り返す。

【0041】一方、ステップS23の判別で、エディットしないときには、前述したように、ハードディスク11に格納した通常のギターの波形データからこの気に入らない部分に相当する部分を切り出して(ステップS25)、波形メモリ14に記憶する(ステップS26)とともに、このサンプルに所定の音色を割り当てる等のMIDIデータの作成および該MIDIデータのMIDIトラックへの記録を行った(ステップS27)後に、前記ステップS21に戻って、上述の処理を繰り返す。

【0042】以上説明したように、本実施例の演奏データ処理装置に依れば、入力された演奏データをハードディスク11に記憶した後に、ノンリアルタイム処理によりゆっくり時間をかけてデータ処理を精度よく行い、この精度の良い処理結果に基づいてMIDIデータを作成するように構成したので、ユーザがリアルタイム入力した演奏データをノンリアルタイム処理で処理する場合に、演奏データのピッチ検出の精度を向上させるとともに、処理後の演奏データを記録するメモリの容量を削減することが可能となる。

【0043】なお、本実施例では、パターンマッチング処理（図3のステップS4およびS6）で使用する各種パターンを予めROM9に記憶するように構成したが、これに限らず、ハードディスク11等に予め記憶されているパターンを読み出して、RAM10の所定領域に格納し、これを利用するように構成してもよい。

【0044】またベロシティの検出方法は、本実施例の方法に限らず、波形の立上りの角度（単位時間あたりのレベル変化）などによっても検出できる。

【0045】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に依れば、ユーザが演奏した楽音が楽音データとして入力され、記憶手段に記憶された後に、その記憶された楽音データから各楽音のエンベロープが検出され、その検出されたエンベロープから各楽音の発音を開始した位置および発音を終了した位置が検出され、その検出された各楽音の発音区間で、当該楽音のピッチが検出され、その検出されたピッチおよび前記検出されたエンベロープに応じて当該楽音に対する演奏データが作成され、その作成された演奏データが前記記憶手段に記録されるので、ユーザが

リアルタイム入力した演奏データをノンリアルタイム処理でデータ処理を行ってもよい場合に、演奏データのピッチ検出等のデータ処理の精度を向上させることができるとともに、処理後の演奏データを記録する記憶手段の記憶容量を削減することが可能となる効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係る演奏データ処理装置の概略構成を示すブロック図である。

【図2】本実施例の演奏データ処理装置が行う演奏データ処理の概要を説明するための図である。

【図3】図1のCPUが実行する波形データのデータ処理の手順を示すフローチャートである。

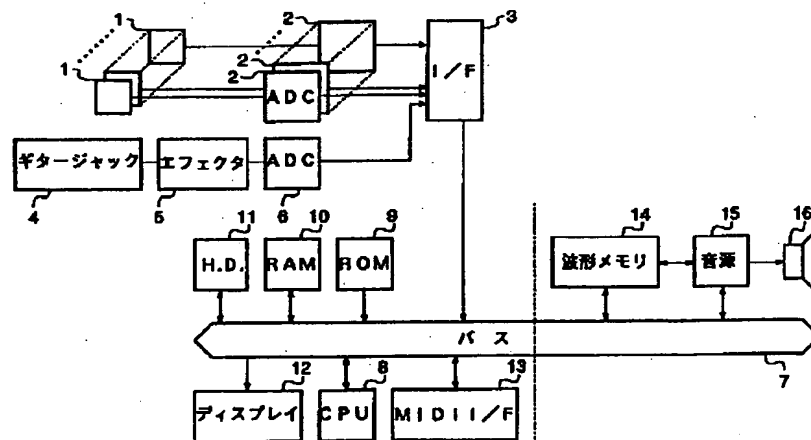
【図4】図1のハードディスクに格納されたある1本の弦の波形データの一例およびその波形データから作成されたエンベロープを示す図である。

【図5】図3のデータ処理によってハードディスクのMIDIトラックに格納したMIDIコードを再生する再生処理の手順を示すフローチャートである。

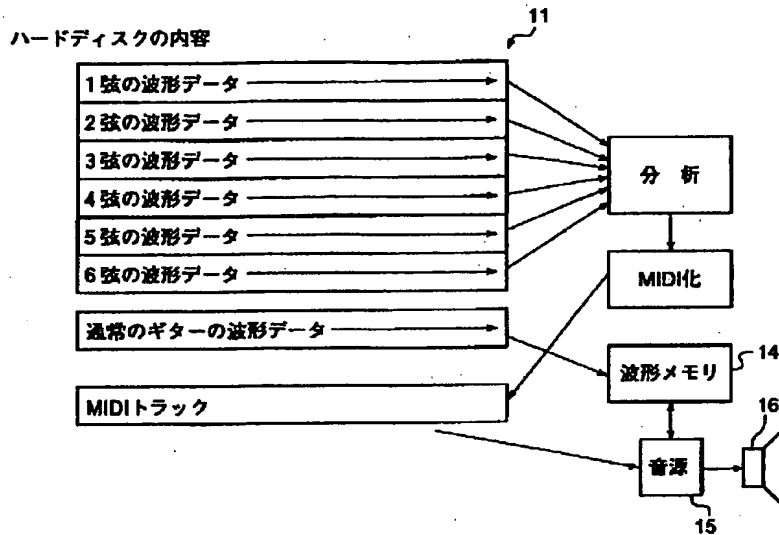
【符号の説明】

- 1 ピックアップ（楽音入力手段）
- 4 ギタージャック（楽音入力手段、演奏データ記録手段）
- 8 CPU（楽音データ記録手段、エンベロープ検出手段、発音区間検出手段、ピッチ検出手段、演奏データ作成手段、楽音波形記録手段）
- 9 ROM（発音区間検出手段）
- 11 ハードディスク（記憶手段）
- 14 波形メモリ（楽音波形記憶手段）
- 15 音源（楽音発生手段）

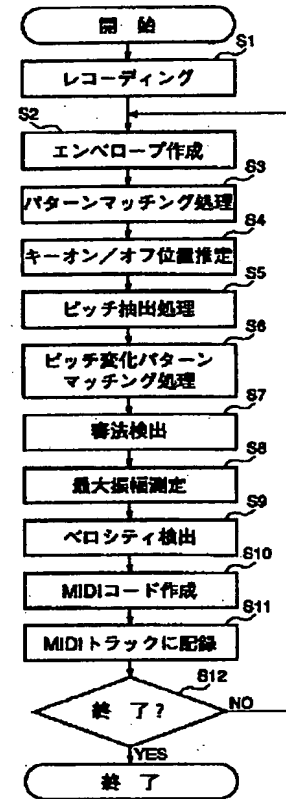
【図1】



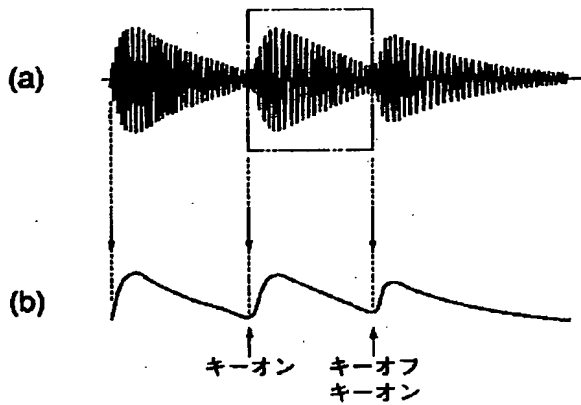
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

